**UNIVERSIDAD NACIONAL JOSE FAUSTINO SANCHEZ CARRION**

**FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE SISTEMAS E INFORMATICA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA INFORMATICA**

**SÍLABO POR COMPETENCIA**

**CURSO : ECUACION DIFERENCIAL**

**DOCENTE : CARLOS GOÑY AMERI**

**SÍLABO POR COMPETENCIA DE ECUACIÓN DIFERENCIAL**

1. **DATOS PERSONALES**

|  |  |
| --- | --- |
| **LINEA DE CARRERA** |  |
| **CURSO**  | **ECUACION DIFERENCIAL** |
| **CODIGO** | **252** |
| **HORAS** | **4 Horas: 02 de teoría y 02 de práctica** |
| **CICLO** | **III** |

**II.- SUMILLA Y DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

**SUMILLA**

Ecuaciones Diferenciales Ordinarias De Primer Orden. Aplicaciones de las ecuaciones diferenciales de primer orden. Ecuaciones diferenciales lineales Homogénea y no Homogénea de orden enésimo de coeficientes constantes y variables. Transformada de Laplace propiedades y aplicaciones.

|  |
| --- |
| **DESCRIPCIÓN DEL CURSO**El curso de Matemática IV es del área de Matemáticas corresponde al Tercer Ciclo de formación básica de la Escuela Profesional de Ingeniería Informática. Este curso es de naturaleza teórico - práctico y tiene como objetivo principal conocer y resolver ecuaciones ordinarias de primer orden y de orden “n”, para luego aplicarlos en la solución de problemas obteniendo modelos matemáticos; permitiendo que el alumno haga uso de todos los conocimientos adquiridos en los cursos pre – requisitos para entender las múltiples aplicaciones de la Matemática en la Ingeniería Informática. El curso está organizado en 4 módulos: en el primer módulo abordará las ecuaciones diferenciales ordinarias, definición básicas, luego se hace el estudio de todos las clases de ecuaciones ordinarias de primer orden. En el segundo módulo se estudiarán las aplicaciones de las ecuaciones diferenciales ordinarias. En el tercer módulo se estudiarán las ecuaciones diferenciales lineales de orden “n” homogéneas y no homogéneas de coeficientes constantes y variables y en el cuarto módulo se estudiará la transformada de Laplace directa e inversa y su aplicación en la solución de ecuaciones diferenciales y sistemas de ecuaciones diferenciales.Dentro del desarrollo de la asignatura, se practicará la metodología centrada en el proceso de aprendizaje del estudiante, quién participa en forma activa y cooperativa, se promueve el desarrollo de habilidades del pensamiento crítico y creativo, la toma de decisiones y solución de problemas, en forma permanente. Se propicia la evaluación participativa, autoevaluación y coevaluación. Por ende, éste curso está pensado de manera tal que al finalizar su desarrollo, el participante está capacitado en el conocimiento de las ecuaciones diferenciales ordinarias lineales de primer orden y de orden “n” y sus diferentes métodos de solución.El curso está planteado para un total de 16 semanas, en las cuales se desarrollaran las cuatro unidades didácticas, con 32 sesiones teóricos prácticas. |

**COMPETENCIA**

**Modelar** situaciones de contexto real, que involucran la solución y la aplicación de las ecuaciones diferenciales ordinarias, **estableciendo** los caminos de solución de los problemas de aplicación de las mismas, con el fin de **introducirlos** en la formación básica del futuro ingeniero informática.

**III. CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDACTICA** | **NOMBRE DE LA UNIDAD DIDACTICA** | **SEMANAS**  |
| **UNIDAD** **I** | Ante el requerimiento de un problemas de la vida real, **SELECCIONA** el modelo matemático que relaciona la situaciones de contexto real, tomando como base los métodos de solución de una ecuación diferencial. | Ecuaciones Diferenciales Ordinarias y métodos de solución. | **4** |
| **UNIDAD** **II** | Ante el caso de los modelos de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias, **PLANTEA** la solución esquematizando los procedimientos de solución que servirá como base para los cursos avanzados.  | Aplicaciones de las ecuaciones Diferenciales | **4** |
| **UNIDAD** **III** | Ante el planteamiento de problemas de ingeniería, **DETERMINA** un modelo matemático para encontrar las soluciones optimas, tomado como base las ecuaciones diferenciales de orden superior.  | Ecuaciones diferenciales Lineales de orden “n”. | **4** |
| **UNIDAD****IV** | Ante las exigencias de resolver ecuaciones diferenciales con condiciones iniciales, **PLANTEA** un método más eficaz de solución de este tipo de ecuaciones mediante la transformada de Laplace | La Transformada directa e inversa de Laplace y aplicaciones. | **4** |

**IV. INDICADORES DE CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO**

|  |  |
| --- | --- |
| **NÚMERO** | **INDICADORES DE CAPACIDAD AL FINALIZAR EL CURSO** |
| 1 | **Explica** de los que es la solución de una ecuación diferencial y la aplicación de sus soluciones, basándose en los conocimientos expuestos por el docente. |
| 2 | **Distingue** una las características de la ecuación diferencial y lo soluciona, según los métodos aprendidos en clase.  |
| 3 | **Aplica** métodos de solución de una ecuación diferencial, tomando como base las teorías planteadas. |
| 4 | **Sustenta** los resultados obtenidos de los métodos de solución de ecuaciones diferenciales, según conocimientos obtenidos en clase.  |
| 5 | **Utiliza**, las ecuaciones diferenciales ordinarias para modelar problemas de trayectorias ortogonales.  |
| 6 | **Utiliza**, las ecuaciones diferenciales ordinarias para modelar problemas de Cambio de temperatura. Crecimiento poblacional, circuitos eléctricos simples, etc. |
| 7 | Ejemplifica, el modelamiento de aplicaciones mediante exposiciones. |
| 8 | **Sustenta**, los resultados obtenidos de los modelos matemáticos, según conocimientos obtenidos en clase. |
| 9 | **Clasifica**, las soluciones de una ecuación diferencial lineal homogénea y no homogénea de orden enésimo con coeficientes constantes y variables, mediante los conocimientos expuestos en clase. |
| 10 | **Resuelve**  ecuaciones diferenciales usando los coeficientes indeterminados. |
| 11 | **Resuelve** ecuaciones diferenciales lineales de orden “n” usando el método de variación de parámetros. |
| 12 | **Resuelve** ecuaciones diferenciales de coeficientes variables. |
| 13 | **Clasifica** las propiedades para obtener la Transformada directa de Laplace. |
| 14 | **Explica** el procedimiento para la obtención Transformada inversa de Laplace. |
| 15 | **Examina** las propiedades de la transformada inversa de Laplace para resolver ecuaciones y sistemas de Ecuaciones Diferenciales. |
| 16 | **Propone** alternativas de solución de una ecuación diferencial con condiciones iniciales. |

**DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDACTICAS**

|  |
| --- |
| **CAPACIDAD DE LA UNIAD DIDÁCTICA I:**  Ante el requerimiento de un problemas de la vida real, **SELECCIONA** el modelo matemático que relaciona la situaciones de contexto real, tomando como base los métodos de solución de una ecuación diferencial. |
| **UNIDAD DIDÁCTICA I:**  **ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS Y**  **SUS MÉTODOS DE SOLUCIÓN.** | Semanas | CONTENIDOS | ESTRATEGIA DIDÁCTICAS | Indicadores de logro de la capacidad |
| CONCEPTUAL | PROCEDIMENTAL | ACTITUDINAL |
| 1 | Definiciones: Orden, Grado. Clasificación de las EDO. Soluciones y origen de las ecuaciones diferenciales. EDO de variables separables y reducibles a variables separables. | 1 Reconoce una ecuación diferencial ordinaria, identificando el grado y su orden.2-3. Encuentra la solución de ecuaciones diferenciales ordinarias y los explica.4 Resuelve ecuaciones diferenciales de Bernoulli en forma correcta. | Compartir los conocimientos con sus compañeros y discutes los procedimientos de solución de una EDO. Justificar la importancia de las ecuaciones diferenciales en ingeniería.Colabora con sus compañeros de grupo. | Exposición académica con un inicio motivacional. Uso de herramientas informáticas. | **Explica** de las formas de solución de una ecuación diferencial y la aplicación de sus soluciones, basándose en los conocimientos expuestos por el docente. |
| 2 | Ecuaciones diferenciales ordinarias Homogéneas y reducibles a homogéneas. | **Distingue** una las características de la ecuación diferencial y lo soluciona, según los métodos aprendidos en clase. |
| 3 | Ecuaciones diferenciales exactas y reducibles a exactas, ecuaciones diferenciales lineales de primer orden. | **Aplica** métodos de solución de una ecuación diferencial, tomando como base las teorías planteadas. |
| 4 | Ecuaciones diferenciales de Bernoulli y ecuaciones de Riccati. | **Sustenta** los resultados obtenidos de los métodos de solución de ecuaciones diferenciales, según conocimientos obtenidos en clase. |
| **EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA** |
| **EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS** | **EVIDENCIA DE PRODUCTO** | **EVIDENCIA DE DESEMPEÑO** |
| Evaluación escrita de 10 preguntas, en base a los saberes previos y los expuestos en clase | Asistencia puntual y entrega oportuna de los trabajos encomendados. | Discrimina las propiedades y hace la elección apropiada de la teoría para el planteamiento y solución del problema |
| **CAPACIDAD DE LA UNIAD DIDÁCTICA II:**  Ante el planteamiento de problemas de ingeniería, DETERMINA un modelo matemático para encontrar la solución de problemas de aplicación de una ecuación diferencial ordinaria. |
| **UNIDAD DIDÁCTICA II:**  APLICACION DE LAS ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS  | Semanas | CONTENIDOS | ESTRATEGIA DIDÁCTICAS | Indicadores de logro de la capacidad |
| CONCEPTUAL | PROCEDIMENTAL | ACTITUDINAL |
| 5 | Solución de Problemas de trayectorias ortogonales. | Aplica una ecuación diferencial ordinaria para resolver problemas de trayectorias ortogonales.Encuentra la solución del modelo de circuitos eléctricos, por medio de las ecuaciones diferenciales exactas. Aplica ecuaciones diferenciales ordinarias para resolver problemas sobre Cambio de temperatura y crecimiento poblacional. | Justificar la importancia de las ecuaciones diferenciales ordinarias para resolver problemas de aplicación.Discutir con sus compañeros las diversas aplicaciones de las ecuaciones diferenciales ordinarias.  | •Exposición académica conroles de preguntas.•Uso de herramientas informáticas•Presentación de casos. | **Examina** exhaustivamente los procedimientos para aplicar una ecuación diferencial ordinaria y resolver problemas de trayectorias ortogonales. |
| 6 | Solución de problemas de Cambio de temperatura  | **Utiliza**, las ecuaciones diferenciales ordinarias para modelar problemas de Cambio de temperatura. |
| 7 | Solución de problemas de Descomposición y Crecimiento poblacional.  | **Utiliza**, las ecuaciones diferenciales ordinarias para modelar problemas de Crecimiento poblacional y circuitos eléctricos simples. |
| 8 | Solución de problemas de Circuitos eléctricos simples. | **Sustenta**, los resultados obtenidos de los modelos matemáticos, según conocimientos obtenidos en clase. |
| **EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA** |
| **EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS** | **EVIDENCIA DE PRODUCTO** | **EVIDENCIA DE DESEMPEÑO** |
| Entrega del Plan del Trabajo Final en EquipoY avance  | Asistencia puntual y preguntas sobre el contenido del curso | Evaluación oral de la Unidad Didáctica |

|  |
| --- |
| **CAPACIDAD DE LA UNIAD DIDÁCTICA III:**  Ante el caso de los modelos de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias, **PLANTEA** la solución esquematizando los procedimientos de solución que servirá como base para los cursos avanzados. |
| **UNIDAD DIDÁCTICA III:** ECUACIONES DIFERENCIALES LINEALES DE ORDEN  SUPERIOR | Semanas | CONTENIDOS | ESTRATEGIA DIDÁCTICAS | Indicadores de logro de la capacidad |
| CONCEPTUAL | PROCEDIMENTAL | ACTITUDINAL |
| 9 | Ecuaciones diferenciales lineales de orden “n”. Wronskiano. Ecuación diferencial lineal homogénea de coeficientes constantes | Resuelve una ecuación lineal de orden n, por todos los métodos de solución vistos en clase.Encuentra la solución del modelo de circuitos eléctricos, por medio de las ecuaciones diferenciales exactas. Resuelve ecuaciones diferenciales de Euler y de coeficientes variables. | Colaborar con sus compañeros de grupoCompartir los conocimientos previos con los compañeros de grupoExponer el modelo planteado a iniciativa del grupo en base a problemas cotidianos |  Exposición académica con un inicio motivacional. Uso de herramientas informáticas. | **Clasifica**, las soluciones de una ecuación diferencial lineal homogénea y no homogénea de orden n-ésimo con coeficientes constantes, mediante los conocimientos expuestos en clase. |
| 10 | E**cuación diferencial li**neal no homogénea. Solución particular: método de coeficientes indeterminados. Solución de problemas de Cambio de temperatura. | **Clasifica**, la solución de una ecuación diferencial lineal de coeficientes variables, mediante los conocimientos expuestos en clase.  |
| 11 |  Solución de una ecuación diferencial no homogénea por el Método de variación de parámetros.  | **Ejemplifica,** el modelamiento de aplicaciones mediante exposiciones. |
| 12 | Ecuaciones Diferenciales de Euler y ecuaciones diferenciales de coeficientes variables. | **Sustenta,** los resultados obtenidos de los modelos matemáticos, según conocimientos obtenidos en clase. |
| **EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA** |
| **EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS** | **EVIDENCIA DE PRODUCTO** | **EVIDENCIA DE DESEMPEÑO** |
| Preguntas sobre casos, debidamente sustentadas(Manejo de situaciones reales).) | Preguntas sobre casos, debidamente sustentadas (Manejo de situaciones reales)Asistencia puntual y entrega oportuna de los trabajos encomendados. | Prueba escrita de la Unidad Didáctica “Solución de ecuaciones por series de potencias” (Manejo de saberes) |

|  |
| --- |
| **CAPACIDAD DE LA UNIAD DIDÁCTICA IV:**  Previo al desarrollo de las clases, PLANTEA otra forma de resolver modelos matemáticos de ecuaciones diferenciales, con condiciones iniciales usando la Transformadas de Laplace. |
| **UNIDAD DIDÁCTICA IV:** TRANSFORMADA DIRECTA E INVERSA DE LAPLACE Y SISTEMAS DE ECUACIONES. | Semanas | CONTENIDOS | ESTRATEGIA DIDÁCTICAS | Indicadores de logro de la capacidad |
| CONCEPTUAL | PROCEDIMENTAL | ACTITUDINAL |
| 13 | Transformada de Laplace, definición, propiedades. | Aplica la transformada de Laplace, la transformada inversa en la solución de ecuaciones diferenciales.Encuentra la solución de ecuaciones diferenciales teorema de la convolución y otras propiedades. Aplica la Transformada de Laplace para resolver sistemas de ecuaciones diferenciales. | Colabora con sus compañeros de grupo.Discutir la importancia de la transformada de Laplace en la solución de ecuaciones Diferenciales. Debatir con sus compañeros, las aplicaciones de los sistemas de ecuaciones diferenciales. | •Exposición académica con roles de preguntas.•Uso de herramientas informáticas.•Presentación de casos. | **Clasifica** los métodos de Transformada de Laplace. |
| 14 | Transformada de Laplace de la multiplicación por potencia de t, de la división por t, de la Derivada y Transformada de la integración. | **Explica** el procedimiento para la obtención Transformada inversa y sus aplicaciones en las ecuaciones diferenciales. |
| 15 | Transformada Inversa de Laplace,, Transformada inversa de la Derivada, de las integrales, de la multiplicación por “s”, transformada inversa de Laplace por fracciones parciales. | **Examina** las propiedades de la transformada de Laplace y los aplica en los sistemas de Ecuaciones Diferenciales. |
| 16 | Teorema de la Convolución, Solución de ecuaciones diferenciales usando la Transformada de Laplace. | **Propone** alternativas de solución a los sistemas de ecuaciones diferenciales lineales. |
| **EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA** |
| **EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS** | **EVIDENCIA DE PRODUCTO** | **EVIDENCIA DE DESEMPEÑO** |
| Evaluación escrita de 10 preguntas, en base a los saberes previos y los expuestos en clase | Preguntas sobre casos, debidamente sustentadas (Manejo de situaciones reales)Asistencia puntual y entrega oportuna de los trabajos encomendados. | Propone un modelo matemático relacionado a la línea de la carrera profesional, haciendo uso de las ecuaciones diferenciales. |

1. **MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS**

Los materiales y recursos didácticos que se utilizaran en el desarrollo del presente curso:

* Materiales convencionales como separatas, guías de práctica, y pizarra., plumones, mota.
* Laptop, Presentaciones multimedia, animaciones y simulaciones interactivas
* Servicios telemáticos: sitios web, correo electrónico, etc.
1. **MEDIOS ESCRITOS.**

Como medios escritos utilizados en el desarrollo del curso tenemos:

* Separatas de contenido teórico por cada clase.
* Seminarios de ejercicios sobre el tema realizado para cada clase.
* Práctica calificada sobre el tema de la semana anterior.
* Uso de papelotes en la exposición de los alumnos.
1. **MEDIOS VISUALES Y ELECTRÓNICOS:**

Como visuales y electrónicos utilizados en el desarrollo del curso tenemos:

* Uso de USB y memorias externas para almacenar información.
* Uso de diapositivas, cuando la complejidad del tema lo requiera
* Uso del Data para las exposiciones de los alumnos.
1. **MEDIOS INFORMÁTICOS:**

Como informáticos utilizados en el desarrollo del curso tenemos:

* Uso de laptops y CPU para exposiciones de los alumnos.
1. **EVALUACIÓN**
* La evaluación será teniendo en cuenta lo normado en el Reglamento Académico de la Universidad, aprobado por Resolución de Consejo Universitario Nº0105-2016-CU-UNJFSC, de fecha 01de marzo de 2016.
* El sistema de evaluación es integral, permanente, cualitativo y cuantitativo (vigesimal) y se ajusta a las características de los cursos, dentro de las pautas generales establecidas por el Estatuto y el Reglamento Académico vigente.
* El carácter integral de la evaluación de los cursos comprende: la evaluación teórica, práctica y los trabajos académicos y el alcance de las competencias establecidas en los nuevos planes de estudios
* ***Criterios a evaluar*:** conceptos, actitudes, capacidad de análisis, procedimientos, creatividad.
* ***Procedimientos y técnicas de evaluación*:** Comprende la evaluación teórica, práctica y los trabajos académicos, que consiste de pruebas escritas (individuales o grupales), orales, exposiciones, demostraciones, trabajos monográficos, etc.; (Art. 126).
* **Condiciones de la evaluación:**

La asistencia a clases es obligatoria, la acumulación de más del 30% de inasistencias no justificadas dará lugar a la desaprobación de la asignatura con nota cero (00) (Art. 121).

Para que el alumno sea sujeto de evaluación, deberá estar habilitado, lo que implica contar con asistencia mínima, computada desde el inicio de clases hasta antes de la fecha de evaluación (Art. 132).

Para los casos en que los estudiantes no hayan cumplido con ninguna o varias evaluaciones parciales se considerará la nota de cero (00) para obtener el promedio correspondiente (Art. 131).

**Sistema de evaluación:**

Será de la siguiente manera.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Variable | Descripción | Ponderaciones  | Observación  |
| ECn | Evaluación de Conocimiento del Módulo n | 30% | 0 a 20 |
| EPn | Evaluación de Producto del Módulo n  | 35% | 0 a 20 |
| EDn | Evaluación de Desempeño del Módulo n | 35% | 0 a 20 |
| Promedio Modulo n | $$PMn=0.30ECn+0.35EPn+0.35EDn$$ | Con un decimal sin redondeo |
| PF | $$Promedio Final=\frac{PM1+PM2+PM3+PM4}{4}$$ | Nota PromocionalEntero aplicando redondeo. |

* Siendo la nota promocional o el promedio final (PF), el promedio simple de los promedios ponderados de cada módulo (PM1, PM2, PM3, PM4); calculado de la siguiente manera:

****

* La nota mínima aprobatoria es once (11). Sólo en el caso de la nota promocional la fracción de 0,5 se redondeará a la unidad entera inmediata superior (Art. 130).
* Para los currículos de estudio por competencias no se considera el examen sustitutorio (Art. 138).
1. **BIBLIOGRAFÍA**

UNIDAD DIDACTICA I

1. Espinoza Ramos, Eduardo. (2008) Análisis Matemático IV. Lima: Editorial Servicios Gráficos J.J.
2. Zill, Dennis G. (2004) Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones de modelado. México: Thomson Editores.
3. Penney, Edwards. (2007) Ecuaciones Diferenciales Elementales. México: Editorial Prentice – Hall.
4. Boyce William, Richard Diprima. (2007) Introducción a las Ecuaciones Diferenciales. Editorial Limusa
5. Braun, M. (2004) Ecuaciones Diferenciales y sus Aplicaciones. México: Grupo Editorial Iberoamérica.
6. Henry, Ricardo. (2008) Ecuaciones Diferenciales: una introducción moderna. Barcelona: Editorial Reverté.

UNIDAD DIDACTICA II

1. Espinoza Ramos, Eduardo. (2008) Análisis Matemático IV. Lima: Editorial Servicios Gráficos J.J.
2. Zill, Dennis G. (2004) Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones de modelado. México: Thomson Editores.
3. Penney, Edwards. (2007) Ecuaciones Diferenciales Elementales. México: Editorial Prentice – Hall.
4. Boyce William, Richard Diprima. (2007) Introducción a las Ecuaciones Diferenciales. Editorial Limusa
5. Braun, M. (2004) Ecuaciones Diferenciales y sus Aplicaciones. México: Grupo Editorial Iberoamérica.
6. Henry, Ricardo. (2008) Ecuaciones Diferenciales: una introducción moderna. Barcelona: Editorial Reverté.
7. Larson y Hostetler. (2004) Cálculo y Geometría Analítica. México: Editorial Mc. Graw Hill.

UNIDAD DIDACTICA III

1. Espinoza Ramos, Eduardo. (2008) Análisis Matemático IV. Lima: Editorial Servicios Gráficos J.J.
2. Zill, Dennis G. (2004) Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones de modelado. México: Thomson Editores.
3. Penney, Edwards. (2007) Ecuaciones Diferenciales Elementales. México: Editorial Prentice – Hall.
4. Boyce William, Richard Diprima. (2007) Introducción a las Ecuaciones Diferenciales. Editorial Limusa
5. Brun, M. (2004) Ecuaciones Diferenciales y sus Aplicaciones. México: Grupo ditorial Iberoamérica.
6. Henry, Ricardo. (2008) Ecuaciones Diferenciales: una introducción moderna. Barcelona: Editorial Reverté.

UNIDAD DIDACTICA IV

1. Espinoza Ramos, Eduardo. (2008) Análisis Matemático IV. Lima: Editorial Servicios Gráficos J.J.
2. Zill, Dennis G. (2004) Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones de modelado. México: Thomson Editores.
3. Penney, Edwards. (2007) Ecuaciones Diferenciales Elementales. México: Editorial Prentice – Hall.
4. Boyce William, Richard Diprima. (2007) Introducción a las Ecuaciones Diferenciales. Editorial Limusa
5. Braun, M. (2004) Ecuaciones Diferenciales y sus Aplicaciones. México: Grupo Editorial Iberoamérica.
6. Henry, Ricardo. (2008) Ecuaciones Diferenciales: una introducción moderna. Barcelona: Editorial Reverté.

Huacho, Setiembre del 2017

LIC. CARLOS GOÑY AMERI

Docente responsable del curso